

**UJI KADAR PROTEIN dan ORGANOLEPTIK YOGHURT SUSU
KEDELAI (*Glycine max*) dengan PENAMBAHAN EKSTRA BUAH
NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*) dan EKSTRA KULIT BUAH NAGA
(*Hylocereus polyrhizus*)**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh :

**RINA SULISTYOWATI
A 420 100 057**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

. A. Yani Tromol Pos I – Pabelan, Kartasura Telp. (0271) 717417, Fax : 7151448 Surakarta 57102

Surat Persetujuan Artikel Publikasi Ilmiah

Yang bertanda tangan ini pembimbing/ skripsi/tugas akhir :

Nama : Dra. Suparti, M.Si

NIP/NIK : NIP. 131683035

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi/tugas akhir dari mahasiswa:

Nama : Rina Sulistyowati

NIM : A 420100057

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi :


” UJI KADAR PROTEIN dan ORGANOLEPTIK YOGHURT SUSU KEDELAI (*Glycine max*) dengan PENAMBAHAN EKSTRA BUAH NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*) dan EKSTRA KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)”

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan.

Demikian persetujuan dibuat, semoga dapat dipergunakan seperlunya.

Surakarta, 14 Mei 2014

Pembimbing


Dra. Suparti, M.Si
NIP. 131683035

**UJI KADAR PROTEIN DAN ORGANOLEPTIK YOGHURT SUSU
KEDELAI (*Glycine max*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH
NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*) DAN EKSTRAK KULIT BUAH
NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)**

Rina Sulistyowati, A420100057, Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014, 60 halaman.

ABSTRAK

Yoghurt adalah produk yang berasal dari susu yang difermentasi menggunakan bakteri Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus. Kedelai (Glycine max) memiliki nilai protein yang tinggi jika difermentasi. Kedelai mengandung energy, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, serat, vitamin A, vitamin B1, vitamin C yang dapat membantu dalam memenuhi asupan vitamin dalam tubuh. Ekstrak buah nangka (Artocarpus heterophyllus) mempunyai aroma yang harum dan mengandung protein jika difermentasi akan meningkat. Ekstrak kulit buah naga super red (Hylocereus polyrhizus) dapat menurunkan kolesterol. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga terhadap uji organoleptik dan kadar protein yoghurt susu kedelai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor, faktor pertama yaitu ekstrak buah nangka 0ml (Q_0), 25ml(Q_1), 50ml (Q_2), 75ml (Q_3) dan faktor kedua yaitu ekstrak kulit buah naga 0ml (P_0), 25ml (P_1), 50ml (P_2), 75ml (P_3) dengan 2 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga terhadap kadar protein dan uji organoleptik yoghurt susu kedelai. Kadar protein tertinggi pada perlakuan Q_3P_3 (penambahan 75ml ekstrak buah nangka dan 75ml ekstrak kulit buah naga) sebesar 19,75%, kadar protein terendah pada perlakuan Q_0P_0 (tanpa penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga) sebesar 13,8%. Hasil uji organoleptik menunjukkan warna merah muda, aroma tidak langu dan rasa asam. Yoghurt susu kedelai dengan penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata kunci : Susu Kedelai, Ekstrak Buah Nangka, Ekstrak Kulit Buah Naga, Yoghurt, Fermentasi.

A. Pendahuluan

Yoghurt adalah produk pangan yang berasal dari susu yang difermentasi menggunakan bakteri tertentu. Yoghurt biasanya menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kedua bakteri inilah yang akan memfermentasi laktosa (gula susu) menjadi asam laktat, sehingga dihasilkan flavor yoghurt yang khas, cita rasanya asam dan teksturnya mengental karena koagulasi protein susu oleh asam.

Yoghurt merupakan makanan dan minuman tradisional yang penting di Negara-negara Balkan dan Eropa Timur dan juga sudah lama dikenal di Eropa Selatan, Asia Selatan, Mesir dan di sekitar Mediteran. Yoghurt bermanfaat bagi orang yang tidak tahan gula susu (*laktose*), yang dikenal sebagai penderita “lactose intolerance”, karena pada proses pembuatan yoghurt dapat menurunkan seperempat kadar gula susu yang ada, maka bagi seseorang yang menderita “lactose intolerance”, dapat mengkonsumsi yoghurt sebagai sumber bahan makanan yang bergizi.

Seperti halnya susu sapi, susu kedelai juga dapat diolah menjadi yoghurt susu kedelai. Proses pembuatan yoghurt susu kedelai dan kultur (biakan murni) starter yang digunakan pada dasarnya sama seperti pembuatan yoghurt susu sapi, tetapi proses fermentasi pada pembuatan yoghurt susu kedelai mempunyai kesulitan karena jenis karbohidrat yang terdapat dalam susu kedelai sangat berbeda dengan karbohidrat dari susu sapi. Karbohidrat pada susu kedelai terdiri dari golongan oligosakarida yang tidak dapat digunakan sebagai sumber energi maupun sumber karbon oleh kultur starter.

Mutu protein susu kedelai 80% dari susu sapi, tetapi tidak mengandung kolesterol dan tidak menyebabkan alergi, sehingga sesuai dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Hanya saja susu kedelai memiliki cita rasa langu (*beany flavour*) sehingga kurang disukai oleh sebagian konsumen. Rasa langu ini dapat diatasi dengan teknologi pengolahan yang tepat dan penggunaan varietas kedelai yang sesuai. Menurut santoso dalam bambang (2013), selain beberapa hal yang telah disebutkan

diatas, cita rasa langu dapat disamarkan dengan penambahan buah-buahan, pandan, coklat, kayu manis atau jahe.

Buah nangka merupakan bahan yang dapat digunakan untuk menyamarkan cita rasa langu pada susu kedelai karena buah nangka memiliki aroma dan flavor yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengharum bahan pangan. Daging buah nangka yang sudah matang dapat dimakan dalam keadaan segar. Tanaman nangka berbuah sepanjang tahun dan dalam satu pohon sering terdapat buah yang masih muda dan buah yang sudah tua (masak). Tanda-tanda buah nangka yang telah masak, yaitu apabila buah tersebut dicium telah berbau harum dan apabila dipukul mengeluarkan bunyi yang lunak (Soetanto, 1998). Buah nangka mengandung kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, air, vitamin A, vitamin B1, vitamin C yang dapat membantu dalam memenuhi asupan vitamin dalam tubuh.

Keamanan pangan berkaitan erat dengan penggunaan bahan tambahan makanan, di Indonesia dalam melakukan bisnisnya produsen makanan masih banyak menggunakan bahan tambahan makanan (*food additive*) yang kurang terpantau baik dalam ketepatan bahan pewarna yang digunakan. Dengan hasil-hasil penelitian yang menunjukan efek samping dari penggunaan bahan kimia atau sintetis terhadap kesehatan manusia, maka mengingat akan pentingnya menjaga kesehatan sebaiknya mengganti zat pewarna makanan dengan menggunakan bahan alami (*back to nature*). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dicari alternatif bahan alam yang berpotensi dapat digunakan sebagai zat pewarna, diantaranya adalah kulit buah naga yang berwarna merah, yang memiliki tampilan warna serupa dengan kulit buah rambutan.

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu tanaman eksotis yang cukup populer di Dunia khususnya kawasan Asia Tenggara. Meskipun sangat populer di wilayah Asia sebenarnya tanaman ini berasal dari Amerika Selatan yaitu Meksiko. Di Indonesia sendiri buah naga banyak dibudidayakan dan hasilnya di impor sampai ke luar Negeri. Kulit buah naga

yang biasanya sering dibuang dan dianggap limbah ternyata juga bisa dimanfaatkan sebagai obat dan pewarna alami makanan yang lebih aman bagi kesehatan. Kulit buah naga mengandung zat warna alami antosianin cukup tinggi. Antosianin merupakan zat warna yang memberikan warna merah yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintesis yang lebih aman bagi kesehatan.

Hasil penelitian Agus Triyono (2010), dengan judul penelitian “Mempelajari Pengaruh Maltodektrin dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiates L.*)” faktor penambahan maltodekstrin (M) berpengaruh terhadap rasa dan viskositas yoghurt kacang hijau. Faktor penambahan susu skim (S) berpengaruh terhadap kadar jumlah asam laktat, kadar protein, dan rasa yoghurt kacang hijau. Kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan M3S3 (maltodekstrin 10% dan susu skim 15%) sebesar 7,22%, sedangkan kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan M1S1 (maltodekstrin 6% dan susu skim 5%) sebesar 5,13%.

Hasil penelitian R Nofriyati (2013), dengan judul penelitian “Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Mutu Yoghurt Jagung”, menunjukkan bahwa nilai gizi yang terdapat pada yoghurt jagung dengan penambahan madu 2%-10% telah memenuhi persyaratan SNI 2981 : 2009. Nilai gizi tertinggi terdapat pada yoghurt jagung dengan penambahan madu 10%, dengan hasil analisis kadar protein 3,15%, kadar lemak 2,73%, total padatan 20,54%, pH 3,8, total asam laktat 0,85%, kadar abu 0,32%, kadar serat kasar 4,49%, viskositas 4,66 dPa.s, total bakteri asam laktat $5,3 \times 10^8$ CFU/ml dan lempeng total $6,6 \times 10^8$ CFU/ml. produk yoghurt jagung yang paling disukai dari hasil uji organoleptik adalah yoghurt jagung dengan penambahan madu 8% dengan score penampakan 3,7 rasa, 3,6, konsentrasi 3,9, warna 3,7 dan aroma 3,6.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk mencoba mengembangkan suatu penelitian dengan menambahkan ekstrak buah nangka dan kulit buah naga sebagai pewarna alami pada pembuatan yoghurt berbahan dasar kedelai dalam penelitian skripsi yang berjudul “UJI KADAR PROTEIN

DAN ORGANOLEPTIK YOGHURT SUSU KEDELAI (*Glycine max*)
 DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH NANGKA
 (*Artocarpus heterophyllus*) DAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA
 (*Hylocereus polyrhizus*)”.

B. Metode penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial yaitu penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami dalam pembuatan yoghurt, masing-masing perlakuan dengan dua kali ulangan.

Faktor 1 (Q) ekstrak buah nangka

Q_0 = Tanpa penambahan ekstrak buah nangka (kontrol)

Q_1 = Penambahan ekstrak buah nangka 25 ml

Q_2 = Penambahan ekstrak buah nangka 50 ml

Q_3 = Penambahan ekstrak buah nangka 75 ml

Faktor 2 (P) ekstrak kulit buah naga

P_0 = tanpa penambahan ekstrak kulit buah naga (kontrol)

P_1 = penambahan ekstrak kulit buah naga 25 ml

P_2 = Penambahan ekstrak kulit buah naga 50 ml

P_3 = Penambahan ekstrak kulit buah naga 75 ml

Tabel 1. Rancangan Penelitian

	P_0	P_1	P_2	P_3
Q_0	Q_0P_0	Q_1P_0	Q_2P_0	Q_3P_0
Q_1	Q_0P_1	Q_1P_1	Q_2P_1	Q_3P_1
Q_2	Q_0P_2	Q_1P_2	Q_2P_2	Q_3P_2
Q_3	Q_0P_3	Q_1P_3	Q_2P_3	Q_3P_3

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Penelitian dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta dan untuk proses pembuatan Yoghurt di Laboratorium Pangan dan Gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Januari 2014.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu buah nangka 0ml (Q_0), 25ml (Q_1), 50ml (Q_2) dan 75ml (Q_3), sedangkan faktor kedua ekstrak kulit buah naga yaitu 0ml (P_0), 25ml (P_1), 50ml (P_2), dan 75ml (P_3). Pelaksanaan penelitian sebagai berikut : pembersihan biji kedelai. Perendaman selama 10jam. Mendidihkan rendaman kedelai kemudian meniriskannya. Membuang kulit kemudian dibilas sampai bersih. Menggiling kedelai dengan menambahkan air sedikit demi sedikit. Kedelai disaring kemudian dipanaskan pada suhu 85^0 sampai mendidih, setelah itu menghentikan proses perebusan. Dipindahkan susu sari kedelai dan ditutup toples rapat, didiamkan pada suhu 40^0C (proses pendinginan selama 1 jam. Kulit buah naga dihaluskan dan disaring sehingga di peroleh ekstrak kulit buah naga. Susu kedelai ditambah ekstrak buah nangka dan ekstrak buah naga sesuai dengan perlakuan. Dibuka tutup toples secara aseptik. Diinkubasikan dengan plain yoghurt 5% kedalam 1 liter sari kedelai. Diaduk campuran susu sari kedelai dan cairan plain yoghurt dengan pengaduk kayu hingga tercampur rata, kemudian ditutup kembali toplesnya. Inkubasi sari kedelai selama 3-5 jam pada suhu 45^0C . Untuk menghentikan proses fermentasi, toples dimasukkan ke dalam kulkas selama 24 jam.

Setelah itu melakukan uji organoleptik yang ditentukan oleh panelis sebanyak 20 orang. Panelis diminta untuk mengamati, merasakan, mencium bau atau aroma, dan memberikan penilaiannya terhadap hasil penelitian.

Analisis uji protein diambil 1 ml sampel *yoghurt*, masukkan kedalam gelas ukur ukuran 10 ml. Ditambah dengan memipet R/ warna protein 1000 micron/1ml. Disiapkan kuvet dan memasukkan sampel kedalam water bath untuk diinkubasi dengan suhu 37^0C selama 10 menit, kemudian diujikan pada spektrofotometer dan membaca absorbansi spektrofotometer dengan panjang gelombang 546.

Analisis yang digunakan adalah Deskripsi kualitatif dan analisis kuantitatif. Deskripsi Kualitatif digunakan untuk menguji mutu organoleptik, sedangkan uji kuantitatif digunakan untuk menguji protein. Analisis pengujian data secara kuantitatif, dengan menggunakan uji *analysis of variance* (ANOVA) analisis pengujian meliputi kadar protein.

C. Hasil Dan Pembahasan

1. Uji Protein

Tabel 2 Pengamatan Hasil Uji Kadar Protein *yoghurt* Susu Kedelai

Perlakuan	Rata-rata	Keterangan
Q ₀ P ₀	13.8*	Tanpa penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga.
Q ₁ P ₀	14.65	Ekstrak buah nangka 25ml dan tanpa ekstrak kulit buah naga.
Q ₂ P ₀	15.95	Ekstrak buah nangka 50ml dan tanpa ekstrak kulit buah naga.
Q ₃ P ₀	15.9	Ekstrak buah nangka 75ml dan tanpa ekstrak kulit buah naga.
Q ₀ P ₁	15.45	Tanpa ekstrak buah nangka dan 25ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₁ P ₁	16	Ekstrak buah nangka 25ml dan 25ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₂ P ₁	16.8	Ekstrak buah nangka 50ml dan 25ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₃ P ₁	16.65	Ekstrak buah nangka 75ml dan 25ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₀ P ₂	15.25	Tanpa ekstrak buah nangka dan 50ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₁ P ₂	15.7	Ekstrak buah nangka 25ml dan 50ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₂ P ₂	16.3	Ekstrak buah nangka 50ml dan 50ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₃ P ₂	18.05	Ekstrak buah nangka 75ml dan 50ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₀ P ₃	15.9	Tanpa ekstrak buah nangka dan 75ml ekstrak kulit buah naga
Q ₁ P ₃	16.5	Ekstrak buah nangka 25ml dan 75ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₂ P ₃	17.75	Ekstrak buah nangka 50ml dan 75ml ekstrak kulit buah naga.
Q ₃ P ₃	19.75**	Ekstrak buah nangka 75ml dan 75ml ekstrak kulit buah naga.

Keterangan : ** Kadar protein tertinggi, * kadar protein terendah

Hasil uji protein menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi dapat dilihat pada perlakuan 75ml ekstrak buah nangka dan 75ml ekstrak kulit buah naga (Q₃P₃) dengan kadar protein sebesar 19,75% dan kadar protein terendah sebesar 13,8% pada perlakuan 0ml ekstrak buah nangka dan 0ml

ekstrak kulit buah naga (Q₀P₀). Berdasarkan analisis ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga ada pengaruh nyata terhadap kadar protein. Kadar protein dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) minimal 3,5% SNI 01-2981-1992 pada produk susu. Kadar protein yoghurt ditentukan oleh kualitas susu segar sebagai bahan dasarnya. Erma Rosiana (2009), yang menyatakan bahwa adanya pengaruh pemberian inokulasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* terhadap kandungan protein. Kadar protein yang terdapat pada setiap perlakuan berbeda, adapun pengaruh lain yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kadar protein pada yoghurt susu kedelai yang dibuat dikarenakan oleh proses yang terlalu lama, proses pemanasan yang terlalu lama dapat mengakibatkan denaturasi protein yang terkandung didalam susu kedelai. Faktor lain yang menyebabkan kadar protein berbeda pada setiap perlakuan, antara lain perbedaan pemanasan pada susu kedelai terjadi karena ketidak telitian peneliti pada saat proses inkubasi.

2. Uji Organoleptik dan Daya Terima Masyarakat

Tabel 3 Hasil Uji Organoleptik *Yoghurt* Susu Kedelai

Perlakuan	Penilaian Kualitas Yoghurt Susu Kedelai dengan Organoleptik		
	Warna	Aroma	Rasa
Q ₀ P ₀	Putih kekuningan	Sedikit langu	Asam
Q ₁ P ₀	Putih kekuningan	Sedikit langu	Asam
Q ₂ P ₀	Putih kekuningan	Tidak langu	Asam
Q ₃ P ₀	Putih kekuningan	Tidak langu	Sedikit asam
Q ₀ P ₁	Merah muda	Sedikit langu	Asam
Q ₁ P ₁	Merah muda	Tidak langu	Asam
Q ₂ P ₁	Merah muda	Tidak langu	Asam
Q ₃ P ₁	Merah muda	Tidak langu	Sedikit asam
Q ₀ P ₂	Merah muda	Sedikit langu	Asam
Q ₁ P ₂	Merah muda	Tidak langu	Asam
Q ₂ P ₂	Merah muda	Tidak langu	Asam
Q ₃ P ₂	Merah muda	Tidak langu	Sedikit asam
Q ₀ P ₃	Merah	Sedikit langu	Asam
Q ₁ P ₃	Merah muda	Tidak langu	Asam
Q ₂ P ₃	Merah muda	Tidak langu	Asam
Q ₃ P ₃	Merah muda	Tidak langu	Asam

Secara garis besar setelah dilakukan uji organoleptik terhadap 20 panelis, sampel *yoghurt* memiliki karakteristik warna merah muda, tidak

langu, dan rasa Asam. Berdasarkan hasil yang diperoleh ternyata pembuatan yoghurt berbahan dasar susu kedelai dengan penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami sudah dapat menjawab hipotesis.

D. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga terhadap kadar protein yoghurt susu kedelai. Kadar protein yoghurt tertinggi pada perlakuan Q₃P₃ (penambahan 75ml ekstrak buah nangka dan 75ml ekstrak kulit buah naga) sebesar 19,75%, sedangkan kadar protein yoghurt terendah pada perlakuan Q₀P₀ (tanpa penambahan ekstrak buah nangka dan ekstrak kulit buah naga) sebesar 13,8%.
2. Kualitas yoghurt susu kedelai dengan uji organoleptik yang memiliki karakteristik warna merah muda, aroma tidak langu dan rasa asam.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan yang terhormat Ibu Dra. Suparti, M.Si atas kesediaannya membantu dan member masukan yang sangat berharga selama penelitian ini berlangsung sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Edi, Bambang. 2013. "Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai teh berkhasiat", tersedia: <http://www.academia.edu/3754947/Edia89>, (di akses pada tanggal 29 November 2013).

- Nofriyati, R. 2013. "Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Mutu Yoghurt Jagung. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri." ITN. Malang. Jurnal.
- Rosiana, erma. 2009. "Kandungan protein dan lemak yoghurt susu kedelai cair dengan inokulasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus*." Skripsi thesis. Surakarta: IKIP PGRI Semarang.
- Soetanto, Edi N. 1998. *Manisan Buah-buahan 4*. Yogyakarta : Kanisus.
- Standarisasi Nasional Indonesia. 1992. *Standar Nasional Indonesia, Dewan Standar Nasional. Direktorat Jenderal Peternakan*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Triyono, agus. 2010. Mempelajari pengaruh maltodekstrin dan susu skim terhadap karakteristik yoghurt kacang hujau (*Phaseolus radiatus L.*). Subang : LIPI.